

УДК 582.711.71

А.В. Башилов,
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»;
Е.В. Мурылева,
студент факультета естествознания БГПУ;
И.А. Линник,
студент факультета естествознания БГПУ;
А.Г. Шутова,
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

БАКТЕРИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ *FILIPENDULA ULMARIA* (L.) MAXIM. И ФИТОКОМПОЗИЦИИ НА ЕЕ ОСНОВЕ

Введение. По данным Всемирной организации здравоохранения, приблизительно 80 % мирового населения в настоящее время использует лекарственные средства растительного происхождения непосредственно или в смеси с напитками, продуктами питания и т. д. Следовательно, одним из актуальных направлений фармации является поиск новых источников лекарственного растительного сырья, способных расширить сырьевую базу и обновить ассортимент терапевтических средств. Однако отсутствие определенных органолептических свойств, а именно приятного вкуса и аромата, значительно ограничивает широкое распространение растительных препаратов среди населения. В связи с этим весьма перспективным является создание фитокомпозиций (далее – ФК) на основе отечественного сырья, обладающих приемлемыми для потребителя органолептическими свойствами.

К группе лекарственных препаратов, требующих постоянного обновления, можно отнести средства бактерицидного действия (далее – БД), поскольку они занимают ведущее место в терапии бактериальных инфекций. Трудности лечения и профилактики инфекционных заболеваний обусловлены разнообразием биологических форм возбудителей, постоянным возникновением мультирезистентных форм, что определяет актуальность проблемы создания средств БД.

Цель работы – создание малокомпонентных ФК с доступной сырьевой базой. Скрининг БД ФК и их компонентов¹.

Материалы и методы. Объекты исследования: соцветия *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (таволга вязолистная), трава *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz (пятилистник кустарниковый), трава *Mentha piperita* L. (мята перечная)², ферментированный лист *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (черный листовый чай).

Создание ФК:

- сбор и первичная обработка растительного сырья: сушка (воздушно-теневым способом), приведение в стандартное состояние, измельчение, упаковка, хранение, отбор средней пробы;
- подбор соотношения растительного сырья для ФК. Базовый компонент – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.; дополнительные: *Mentha piperita* L., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz и *Camellia sinensis* (L.) Kuntze.

Получение водных экстрактов: к 1 г растительного сырья прибавляли 8 мл дистиллированной воды, после чего нагревали на кипящей водяной бане в течение 30 минут. Полученные экстракты охлаждали до комнатной температуры, фильтровали и центрифугировали 15 мин при 4860 g (Sigma 3–18 K).

научных исследований Республики Беларусь на 2011–2015 года, а именно: «3.1 биохимия, биофизика и физиология растительной, животной и микробной клетки, ее надмолекулярных структур, биологических макромолекул и низкомолекулярных биорегуляторов, в том числе ферментов и гормонов». Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12 августа 2010 г., № 1196.

² Растения культивировались в коллекционном питомнике Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Сырье заготовлено в фазу цветения, 2012 г.

¹ НИР соответствует Перечню приоритетных направлений фундаментальных и прикладных

Скрининг БД: использовали 5 культур микроорганизмов¹: *Sarcina lutea*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymixa*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas fluorescens*. Посев осуществляли сплошным газоном. На бумажные диски диаметром 8 мм наносили по 10 мкл экстракта (повторность трехкратная), контроль – стерильная вода. Культивирование проводили при комнатной температуре четверо суток. Степень БД определяли в сравнении со степенью ингибирования роста бактериальных культур в присутствии и отсутствии экстрактов, выражали в процентах.

Результаты и их обсуждение. Создание ФК: разработаны три ФК с рабочими названиями: «ФК I», «ФК II» и «ФК III», следующие по составу (соотношение воздушно-сухого растительного сырья по массе) ФК I: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Mentha piperita* L., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz 1:1:1; ФК II: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz 1:1; ФК III: *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz 3:1:1.

Подобранные соотношения компонентов ФК обеспечивают напиткам после их заваривания определенные, присущие только этим составам потребительские свойства (таблица 1). ФК, как и обычные чайные напитки, обладают тонизирующим действием, а также проявляют антиоксидантный, противовоспалительный и антиульцерогенный эффекты за счет влияния всех компонентов, входящих в их состав.

Таблица 1 – Органолептические свойства ФК I, II и III²

| ФК | Состав | Органолептические свойства | | |
|-----|--|----------------------------------|---|---------------------------------|
| | | цвет | вкус | аромат |
| I | <i>F. ulmaria</i> , <i>M. piperita</i> , <i>P. fruticosa</i> 1:1:1 | насыщенный янтарно- желтый | прохладный с терпким пос- левкусием | медовый с мятным оттенком |
| II | <i>F. ulmaria</i> , <i>P. fruticosa</i> 1:1 | янтарно- желтый | терпкий | насыщен- ный медо- вый |
| III | <i>C. sinensis</i> , <i>F. ulmaria</i> , <i>P. fruticosa</i> 3:1:1 | насыщенный янтарный | «чайный» с терпким пос- левкусием | медовый (нейтраль- ный) |

Базовым растительным сырьем в составе ФК является *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Растение содержит эфирные масла, флавоноиды, танины, салицилаты. В медицине используется как противовоспалительное, антиульцерогенное и антиоксидантное средство. *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. придает ФК медовый аромат и янтарный цвет. Второй компонент – *Mentha piperita* L. – существенно влияет на потребительские свойства ФК благодаря содержанию эфирных масел, главным образом ментола, обеспечивая тем самым прохладный, освежающий вкус. В медицине применяется как противовоспалительное, антибактериальное и вазодилататорное средство. *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. – фармакологическая эффективность: противовоспалительная, антиоксидантная, антиульцерогенная активность – детерминированы широким спектром биологически активных веществ [1, с. 105]. *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. обеспечивает ФК терпкое послевкусие. Четвертый компонент – *Camellia sinensis* (L.) Kuntze – использован в виде ферментированного листа и обладает всеми свойствами черного листового чая.

Композиции получают простым перемешиванием в нужном весовом соотношении ранее высушенных и измельченных компонентов. Заваривают в кипящей воде, выдерживают несколько минут и пьют в горячем или охлажденном виде.

Преимущества разработанных ФК по сравнению с существующими аналогами: 1) малокомпонентность, что снижает количество дефицитного растительного сырья, тем самым удешевляя технологию производства ФК; 2) экономическая доступность за счет большой сырьевой базы основного компонента – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. на территории Республики Беларусь; 3) отличные от существующих аналогов органолептические свойства [2–4].

Скрининг БД: использовали водные экстракты ФК I, II, III и их растительных составляющих: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *Mentha piperita* L., *Camellia sinensis* (L.) Kuntze. Тест-микроорганизмы: *Sarcina lutea*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymixa*, *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas fluorescens*. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Установлено, что изученные образцы обладали разной степенью БД. В наибольшей степени БД выявлено по отношению к культуре *Bacillus subtilis*. Наиболее устойчивой колонией к БД изученных экстрактов была *Sarcina lutea*.

¹ Коллекция культур микроорганизмов кафедры ботаники и основ сельского хозяйства БГПУ.

² Органолептические свойства ФК могут меняться (например, насыщенность вкуса) в зависимости от соотношения массы ФК и воды.

Таблиця 2 – БД ФК и их компонентов

| Образец | Культура микроорганизмов | | | | |
|---------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| | грамположительные | | | грамотрицательные | |
| | <i>Sarcina lutea</i> | <i>Bacillus</i> | | <i>Pseudomonas</i> | |
| | | <i>subtilis</i> | <i>polymixa</i> | <i>putida</i> | <i>fluorescens</i> |
| контроль | – | – | – | – | – |
| <i>F. ulmaria</i> | 50 % | 60 % | 80 % | 20 % | 30 % |
| <i>M. piperita</i> | – | – | – | – | – |
| <i>P. fruticosa</i> | – | 20 % | 50 % | 20 % | – |
| <i>C. sinensis</i> | – | 30 % | – | 10 % | – |
| ФК I | 30 % | 70 % | – | – | 20 % |
| II | – | 20 % | 40 % | – | – |
| III | – | 20 % | 20 % | 20 % | – |

Максимальное БД из всех изученных образцов установлено для *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. и в наибольшей степени было характерно по отношению к *Bacillus polymixa* – 80 %. Экстрактивные вещества *Mentha piperita* L. ни в одной из пяти бактериальных культур не оказали БД. Водный экстракт *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz оказал БД по отношению: *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymixa*, *Pseudomonas putida* – 20, 50 и 20 % соответственно. Самый низкий уровень БД из исследованных растительных экстрактов выявлен для *Camellia sinensis* (L.) Kuntze: экстракт не обнаружил БД по крайней мере в отношении: *Sarcina lutea*, *Bacillus polymixa* и *Pseudomonas fluorescens* (таблица 2).

Результаты исследования БД ФК I, II и III показали, что наиболее чувствительными микроорганизмами к разработанным ФК являются грамположительные бактерии: *Bacillus polymixa* и *Bacillus subtilis*. Анализ БД свидетельствует о том, что максимальный уровень ингибирования роста бактериальных культур был отмечен для ФК I: *Sarcina lutea*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* – 30, 70 и 20 % соответственно. При изучении БД ФК II и III выявлено следующее: все ФК обладали БД, при этом его проявление зависело от вида культуры и компонентного состава ФК. БД по отношению к грамположительным бактериям оказалось более выраженным по сравнению с грамотрицательными. Наиболее чувствительными к БД ФК II и III были *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymixa* и *Pseudomonas putida*. Вместе с тем ингибирование роста *Pseudomonas putida* отмечено только для ФК III – 20 % (таблица 2).

Показано, что наиболее чувствительной культурой микроорганизмов к БД всех трех ФК была *Bacillus subtilis*. При этом в БД ФК I на вышеуказанную культуру бактерий наблюдался синергизм, а именно максимальное БД для отдельных растительных составляющих, входящих в состав ФК I, не превышало 60 % (*Fili-*

pendula ulmaria (L.) Maxim.), в то время как БД самой ФК I зарегистрировано на уровне 70 %. Для остальных ФК явление синергизма не установлено, что, возможно, объясняется введением к базовому компоненту – *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. – растительных составляющих с более низким уровнем БД.

Заключение. Созданы три фитокомпозиции на основе *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., позволяющие получить улучшенные органолептические свойства, снизить количество дефицитных компонентов, а также расширить ассортимент композиций антиоксидантного, противовоспалительного и антиульцерогенного действия на основе растительного сырья Республики Беларусь. Композиции получают простым перемешиванием воздушно-сухих растительных компонентов в нужном весовом соотношении. Заваривают в кипящей воде, выдерживают несколько минут и пьют в горячем или охлажденном виде.

Проведен скрининг БД трех фитокомпозиций и их растительных составляющих на примере пяти культур тест-микроорганизмов. Установлено, что изученные водные экстракты обладали разной степенью БД. В наибольшей степени БД выявлено по отношению к культуре *Bacillus subtilis*. Наиболее устойчивой колонией к БД растительных экстрактов была *Sarcina lutea*. Максимальное БД из всех изученных образцов установлено для *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башилов, А.В. Биохимический состав и фармакологическое использование *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (в свете теории Н.В. Лазарева) / А.В. Башилов. – Минск : Издат. центр БГУ, 2012. – С. 105.
2. Способ получения фитокомпозиции : заявл. на пат. Респ. Беларусь, МПК A23F3/34 / А.В. Башилов, С.В. Великий, Е.В. Спиридович; заявитель ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». – № а20120717; от 08.05.12.

3. Способ получения фитокомпозиции на основе таволги вязолистной : заявл. на пат. Респ. Беларусь, МПК А23F3/34 / А.В. Башилов, С.В. Великий, Е.В. Спиридович; заявитель ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». – № а20120884; от 05.06.2012.
4. Состав купажа черного листового чая таволгой вязолистной и пятилистником кустарниковым : заявл. на пат. Респ. Беларусь, МПК А23F3/34 / А.В. Башилов, Е.В. Спиридович; заявитель ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси». – № а20121439; от 16.10.2012.

SUMMARY

Three phytocompositions of Filipendula ulmaria (L.) Maxim. have been created by the authors of the article. They have improved organoleptic properties, decrease the number of scarce plant components, increase the number of phytocompositions that have an antioxidant, anti-inflammatory and anti-ulcerogenic effect with plants which grow in Belarus. Antimicrobial activity of phytocompositions and their components has been screened by using five kinds of test microorganisms.

Поступила в редакцию 19.04.2013 г.